



Peramalan pengguna pitalebar di Indonesia

Forecasting of broadband users in Indonesia

Azwar Aziz

Puslitbang Sumber Daya, Perangkat dan Penyeenggaraan Pos dan Informatika

Jl. Medan Merdeka Barat No. 9, Jakarta 10110, Indonesia

Email: azwar.aziz@kominfo.go.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah diterima 15 Juni 2016

Direvisi 19 Juni 2016

Disetujui 20 Juni 2016

Keywords:

Telecommunications

Broadband

Forecasting

ABSTRACT

Indonesia has a tremendous opportunity to implement the potential of broadband, as Indonesia has a population of 253 million people and 88.1 million Internet users in 2014. On the other hand, the communication sector (one of them including telecommunications) is the only sector that is consistently contributed to the growth of Gross Domestic Product (GDP) as many as two numbers (double-digit). Then the important role of government is always anticipating in arranging telecommunications regulation, one of them is accelerating the deployment of broadband infrastructure, such as issuing Presidential Regulation Number 96 Year 2014 on Indonesian Broadband Plan 2014 - 2019. In fact, the development of broadband network in Indonesia is still carried out in major cities, considering the telecommunications users are mostly located in large cities. In addition, handset devices or mobile phones, the availability on the market is still limited and the price is still expensive. This study uses a quantitative research methodology to calculate forecasting and qualitatively, by means of observation or direct observation to the field to the company Telkom, Telkomsel, XL Axiata and Indosat. The results of this study showed five factors that influence the use of broadband i.e population, gross domestic product, per capita income, economic growth and inflation, and the rate of broadband penetration. Beside that, the results show that for the next five years, broadband users is increasing.

ABSTRAK

Negara Indonesia memiliki peluang yang sangat besar untuk merealisasikan potensi pitalebar, mengingat Indonesia memiliki jumlah penduduk 253 juta orang dan pengguna internet 88,1 juta orang pada tahun 2014. Di sisi lain sektor komunikasi (salah satunya termasuk telekomunikasi) merupakan satu-satunya sektor yang secara konsisten memberikan kontribusi pertumbuhan terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) sebesar dua angka (*double digit*). Kemudian peran penting pemerintah adalah selalu mengantisipasi dalam membuat regulasi telekomunikasi, salah satu nya untuk mempercepat penggelaran prasarana pitalebar, seperti menerbitkan Peraturan Presiden RI. Nomor 96 Tahun 2014 tentang Rencana Pitalebar Indonesia 2014 – 2019. Secara riil pembangunan jaringan pitalebar di Indonesia masih dilakukan di kota-kota besar, mengingat pengguna telekomunikasi sebagian besar berada di kota-kota besar. Selain itu perangkat handset atau *handphone*, ketersediaan di pasaran masih terbatas dan harganya masih mahal. Kajian ini menggunakan metodologi penelitian kuantitatif dengan menghitung *peramalan* dan kualitatif, dengan melakukan observasi atau pengamatan langsung ke lapangan kepada perusahaan Telkom, Telkomsel, XL Axiata dan Indosat. Selanjutnya hasil penelitian ini diperoleh lima faktor yang mempengaruhi penggunaan pitalebar yaitu jumlah penduduk, produk domestik bruto, pendapatan per kapita, laju pertumbuhan ekonomi dan inflasi, dan laju penetrasi. Selain itu, hasil pitalebar menunjukkan pengguna pitalebar lima tahun kedepan selalu meningkat.

Kata kunci :
Telekomunikasi
Pitalebar
Peramalan

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan populasi penduduk keempat terbesar dunia berjumlah 253 juta pada tahun 2014 dan lima besar negara di dunia pengguna media sosial untuk facebook nomor 4 terbesar serta nomor 5 terbesar pengguna twitter. Selain itu, demografi negara Indonesia dari aspek penduduk berusia muda dari 10 sampai dengan 24 tahun potensial dalam mengadopsi teknologi yang mencapai lebih

kurang 20% dari total populasi penduduk Indonesia sekitar 50,6 juta. Selanjutnya Negara Indonesia memiliki potensi pasar dari 4,5 juta Pegawai Negeri Sipil; 50 juta pelajar; 3 juta pendidik; 60 juta rumah tangga berinternet (Rudiantara, 2014).

Indonesia memiliki peluang yang sangat besar untuk merealisasikan potensi pitalebar. Sektor komunikasi merupakan satu-satunya sektor yang secara konsisten mempunyai pertumbuhan kontribusi terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) sebesar dua angka (*double digit*). Salah satu peran penting adalah pemerintah dalam membuat regulasi sebagaimana terdapat pada tonggak sejarah perkembangan regulasi telekomunikasi, adalah salah satunya pembangunan jaringan pitalebar sudah dimulai sebelum tahun 2010 oleh PT. Telekomunikasi Indonesia. Kepastian dukungan pendanaan dari pemerintah melalui dana KPU (Kewajiban Pelayanan Universal) diberikan pada tahun 2012 untuk mempercepat pergeleran prasarana pita lebar. (Kementerian PPN/Bappenas, 2014 : 24).

Peraturan Presiden RI Nomor 96 Tahun 2014 tentang Rencana Pitalebar Indonesia 2014 – 2019 menyatakan bahwa dalam rangka mewujudkan masyarakat Indonesia yang mandiri, maju, adil, dan makmur yang menjadi visi rencana pembangunan jangka panjang nasional 2005 – 2025 dan salah satu wujud pelaksanaan *masterplan* percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia 2011-2025, diperlukan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi khususnya pitalebar (*broadband*) sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari strategi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing nasional serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat Indonesia. Selanjutnya pada pasal 1 di Peraturan Presiden RI tersebut yang dimaksud pita lebar atau *broadband* adalah akses internet dengan jaminan konektivitas yang selalu tersambung, terjamin ketahanan dan keamanan informasinya, serta memiliki kemampuan *triple-play* dengan kecepatan minimal 2 Mbps (*Megabit per second*) untuk akses tetap dan 1 Mbps (*Megabit per second*) untuk akses bergerak.

Pengembangan pitalebar nasional harus segera dilakukan untuk meningkatkan daya saing nasional dan kualitas hidup masyarakat Indonesia. Pola pembangunan yang inovatif, komprehensif, dan terintegrasi sangat diperlukan untuk mempercepat pembangunan ekosistem pita lebar Indonesia dan mengejar ketertinggalan dari negara lain, diperlukan terobosan pola pembangunan TIK di Indonesia (Lampiran PerPres No.96 tahun 2014). Penyebaran dan adopsi teknologi *broadband* akan meningkatkan tingkat produktivitas pada gilirannya mendorong pertumbuhan ekonomi (Marcelo Grosso, 2006 : 2).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, pendapatan nasional per kapita tahun 2012 adalah Rp 30,89 juta (angka sangat sementara) atau sekitar Rp 2,57 juta per bulan dengan besaran pengeluaran rata-rata rumah tangga per bulan untuk pendidikan adalah Rp 24.679, kesehatan adalah Rp 19.588, dan listrik adalah antara Rp 90.000 dan Rp 110.000. Untuk koridor ekonomi pulau jawa, harga termurah koneksi 512 kbps (*Kilobit per second*) mencapai hingga Rp 600.000 atau setara dengan 23% pendapatan per bulan, sedangkan harga tertinggi sebesar Rp 13.000.000 per bulan. Angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan besaran pengeluaran rata-rata untuk kebutuhan dasar rumah tangga (pendidikan dan kesehatan). Sedangkan pada koridor ekonomi pulau jawa, harga termurah koneksi 1 Mbps mencapai Rp. 700.000,- per bulan, sedangkan harga tertinggi mencapai Rp. 15,4 juta per bulan. Harga layanan akses nirkabel tersebut diatas masih sangat mahal bila dibandingkan pengeluaran untuk bidang pendidikan, listrik dan kesehatan (Kementerian PPN/Bappenas, 2014 :33).

Untuk mengetahui kebutuhan permintaan pitalebar di masa yang akan datang minimal jangka menengah dari tahun 2016 sampai dengan 2020, diperlukan suatu peramalan atau proyeksi ataupun *forecasting* yang dapat menentukan perkiraan permintaan tahun tersebut. Berdasarkan data-data diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai *peramalan* penggunaan pitalebar di Indonesia dan mengetahui faktor-faktor apakah yang mempengaruhi permintaan pengguna pitalebar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode Forecasting

Menurut Fandy Tjiptono (2012:235-236), *forecasting* atau peramalan mencerminkan prediksi atau proyeksi terhadap sesuatu yang akan terjadi pada kondisi dan situasi tertentu. Peramalan hanyalah memprediksi apa terjadi di masa depan. Peramalan teknologi adalah proses memprediksi karakteristik masa depan dengan perkembangan teknologi (Abhaysinh V. Surve, 2014:5). Peramalan ini merupakan elemen kunci dalam proses perencanaan bisnis dan perencanaan strategi pemasaran. Salah satu unsur peramalan bisnis yang paling penting adalah peramalan permintaan. Pengukuran permintaan pasar membutuhkan pemahaman mendalam mengenai pasar relevan yang dilayani. Ukuran pasar tergantung pada jumlah pembeli potensial yang mungkin berminat membeli produk atau jasa tertentu. Karakteristik pembeli potensial bercirikan tiga aspek: minat, penghasilan (daya beli), dan akses.

Penyusun peramalan penjualan produk atau jasa ada tiga tahap yaitu (1) peramalan lingkungan, (2) peramalan permintaan industri dan (3) peramalan penjualan perusahaan. Peramalan lingkungan mencakup proyeksi inflasi, tingkat pengangguran, tingkat suku bunga, belanja dan tabungan konsumen, investasi bisnis, pengeluaran pemerintah, ekspor-impor, serta peristiwa-peristiwa lingkungan relevan lainnya yang penting. Hasilnya berupa indikator Produk Nasional Bruto (PNB) yang kemudian diintegrasikan dengan indikator-indikator lain untuk memprediksi penjualan industri. Selanjutnya, perusahaan menyusun ramalan penjualan perusahaannya dengan mengasumsikan pangsa (persentase) tertentu dari penjualan industri.

Secara garis besar, ada beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui hasil *forecasting* dalam beberapa periode ke depan, yaitu:

1. Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Rata-rata bergerak (*moving average*) untuk periode t adalah nilai rata-rata untuk n jumlah data terbaru. Dengan munculnya data baru, maka nilai rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data yang terlama dan menambahkan data terbaru.

Model rata-rata bergerak ini paling cocok untuk data stasioner, yaitu jika data berfluktuasi disekitar rata-ratanya. Tetapi metode ini tidak dapat bekerja dengan baik untuk data yang mengandung tren, yaitu jika terjadi kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang pada data. Selain itu, metode ini kurang maksimal untuk data yang mengandung pola musiman.

2. Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*)

Metode *single exponential smoothing* digunakan jika data tidak dipengaruhi secara signifikan oleh faktor tren dan musiman. Jika datanya stasioner, maka dengan menggunakan metode pemulusan tunggal merupakan pendekatan yang cukup baik. Namun, bila terdapat tren, metode ini tidak cukup baik. Setiap data diberi bobot tertentu dengan data yang lebih baru lebih besar daripada data yang lebih lama.

Bentuk umum persamaan metode pemulusan tunggal :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Dimana :

X_t = data baru

α = faktor / konstanta pemulusan

F_{t+1} = prediksi untuk periode t

F_t = prediksi untuk periode $t-1$

Dengan inisialisasi $F_2 = X_1$

Konstanta pemulusan α berfungsi sebagai faktor penimbang. Jika mempunyai nilai mendekati 1, maka ramalan yang baru akan mencakup penyesuaian kesalahan yang besar pada ramalan sebelumnya. Sebaliknya, jika α mendekati 0, maka ramalan yang baru akan mencakup penyesuaian yang sangat kecil. Nilai α yang menghasilkan tingkat kesalahan yang paling kecil (optimum) adalah

yang dipilih dalam proses peramalan. Untuk mengetahui berapa nilai α yang paling optimum, dapat digunakan metode simulasi atau *trial and error*.

3. Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*)

Metode pemulusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing*) ini memuluskan nilai tren dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Nilai prediksi dari pemulusan eksponensial didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan yaitu α dan γ , dengan $(0 < \alpha, \gamma < 1)$.

Dalam pemulusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing*) cara yang dapat dipakai yaitu:

Metode 2 Parameter Holt

→ Digunakan untuk data yang mengandung tren

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$$

Persamaan yang digunakan untuk membuat peramalan pada periode yang akan datang adalah:

$$F_{t+m} = S_t + b_t \cdot m$$

Dimana :

S_t = nilai pemulusan eksponensial

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi tren ($0 \leq \beta \leq 1$)

X_t = nilai aktual pada periode t

b_t = estimasi tren

m = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

inisialisasi :

$$S_1 = X_1$$

$$b_1 = X_2 - X_1 \rightarrow \text{taksiran kemiringan setelah data tersebut diplot}$$

4. Pemulusan Eksponensial Tiga Tingkat (*Triple Exponential Smoothing*)

Metode pemulusan eksponensial tiga tingkat ini dikenal dengan metode *winter*. Metode *winter* ini dapat mengatasi masalah data musiman yang tidak dapat diatasi oleh metode rata-rata bergerak yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Metode ini didasarkan atas tiga persamaan pemulusan dan satu persamaan untuk menghitung nilai peramalannya. Tiga persamaan pemulusan yang digunakan adalah satu persamaan untuk mengatasi unsur stasioner, satu persamaan untuk mengatasi unsur tren, dan satu persamaan untuk mengatasi unsur musiman. Didasarkan pada 3 persamaan pemulusan, yaitu: untuk unsur stasioner, untuk tren, dan untuk musiman.

Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

$$a. \text{ Pemulusan eksponensial } S_t = \alpha \frac{X_t}{Y_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b. \text{ Estimasi tren } b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$c. \text{ Estimasi musiman } Y_t = \mu \frac{X_t}{S_t} + (1 - \mu)Y_{t-L}$$

d. Persamaan yang digunakan untuk membuat peramalan pada periode p yang akan datang adalah:

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m) Y_{t-L+m}$$

Dimana :

S_t = nilai pemulusan eksponensial

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi tren ($0 \leq \beta \leq 1$)

μ = konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 \leq \mu \leq 1$)

X_t = nilai aktual pada periode t

b_t = estimasi tren

Y_t = estimasi musiman

L = panjangnya musim

m = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

2.2 Penelitian Terdahulu

Menurut Kasmad Ariansyah (2014) dalam judul makalah Proyeksi Jumlah Pelanggan Telepon Bergerak Seluler di Indonesia, proyeksi pertumbuhan jumlah pelanggan telepon bergerak seluler merupakan suatu hal yang penting karena akan berdampak terhadap keputusan perusahaan di dalam perencanaan bisnis dan perencanaan pemasaran. Makalah ini memproyeksikan pelanggan telepon bergerak seluler, proyeksi teledensitas dan proyeksi jumlah penduduk Indonesia dengan menggunakan metode runtun waktu. Dengan analisis runtun waktu, dapat diketahui kebutuhan pengguna telepon bergerak seluler di masa yang akan datang dalam periode 2013 sampai dengan 2018 yang mengalami pertumbuhan positif dari tahun ke tahun.

Charisios Christodoulos, Christos Michalakelis, Dimitris Varoutas (2010) dalam makalahnya *Forecasting with Limited Data: Combining ARIMA and Diffusion Models*, mengatakan peramalan teknologi baru seperti munculnya teknologi *broadband*, biasanya dilakukan dengan cara model difusi. Makalah ini menyajikan metodologi baru yang berfokus pada peningkatan prediksi jangka pendek yang menggabungkan keunggulan dari kedua pendekatan dan yang dapat diterapkan pada tahap awal dari proses difusi. Aplikasi metodologi ini memberikan perkiraan jangka pendek untuk *broadband* dan penetrasi telekomunikasi seluler. Hasil kajian ini menunjukkan prediksi satu tahun ke depan. Model difusi biasanya digunakan untuk memperoleh perkiraan masa depan.

Yongil Jeon, Kwang R. Hyun and Clive W. J. Granger (2004) dalam makalahnya *Forecasting Long-Term Technological Forecasting*, mengatakan bahwa telekomunikasi Cina dapat dibangun dengan beberapa harapan. Kepadatan penduduk Cina dikombinasikan dengan urbanisasi rasio akan menunjukkan hubungan positif dengan penggunaan telepon seluler per 100 penduduk. Tingkat pendapatan yang lebih tinggi juga akan menjadi faktor positif bagi pertumbuhan telekomunikasi seluler. Cina telah mengalami pertumbuhan ekonomi dua digit dalam sejarah, yang akan kita harapkan untuk menyebabkan peningkatan dalam penggunaan telepon seluler dalam waktu dekat. Makalah ini memprediksi perkembangan pelanggan telepon seluler Cina telah meningkat dari tahun 2000 sampai 2003 dimana jumlah telepon seluler per 100 orang telah meningkat dari 6,671% menjadi 20,879%. Selain itu, pengguna telepon seluler telah meningkat dari 37,1 % pada tahun 2000 menjadi lebih dari 50 % pada tahun 2003. Cina tidak hanya negara berkembang di mana kami berharap peningkatan yang signifikan dalam penggunaan ponsel layanan dan ini membuka banyak peluang untuk masa depan.

2.3 Penelitian yang dilakukan saat ini

Penelitian yang sedang dilakukan saat ini dengan judul *Forecasting Permintaan Pengguna Broadband* di Indonesia. Penelitian ini bukan pertama kali, tetapi sudah dilakukan penelitian, baik di dalam negeri maupun diluar negeri, khususnya tentang *forecasting*. Walaupun dikaitkan dengan berbagai permasalahan lainnya. Penelitian ini menggunakan teknik analisis *time series*, khususnya *double exponential method* dan regresi berganda. Untuk mengetahui tahapan penelitian dapat diketahui pada bagian selanjutnya.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif didukung dengan penelitian kualitatif. Penelitian kuantitatif melakukan perhitungan *forecasting*. Sedangkan, penelitian kualitatif melakukan observasi. Teknik penelitian kuantitatif dilakukan dengan pengambilan *purposive sampling* dari populasi seluruh operator telekomunikasi yaitu sebanyak 3 (tiga) operator telekomunikasi seluler dan 1 (satu) operator telekomunikasi kabel. Data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan melakukan

FGD (*Focus Group Discussion*) dengan peserta manager PT. Telkom Tbk., PT.Telkomsel Tbk., PT.Indosat Tbk., PT. XL Axita Tbk, akademisi diwakili Universitas Indonesia, Mastel dan Regulator diwakili Ditjen SDPPI. Selanjutnya, dilakukan analisis data dengan *forecasting* serta analisis deskriptif. Teknik analisis *forecasting* menggunakan 2 (dua) model, yaitu : 1) Teknik regresi berganda, digunakan untuk menentukan korelasi antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas. Hubungan ke dua variabel kuat/positif atau lemah/negatif dengan perhitungan analisis program komputer SPSS 2) Pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), analisis kedua yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*). Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan pola pertumbuhan masa lalu dengan mengasumsikan bahwa pola yang sama akan berulang di masa yang akan datang. Langkah yang pertama kali dilakukan adalah dengan melakukan pengujian apakah terdapat tren pada data. Jika data terdapat tren, maka akan dilakukan analisis tren linear, kuadratik, eksponensial dan autoregresif. Jika data tidak terdapat tren, maka data akan dianalisis dengan menggunakan metode *exponential smoothing* dan *moving average*. Dalam penelitian ini analisis hanya dilakukan dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Selanjutnya, untuk menentukan analisis yang paling tepat, dilakukan dengan melihat besarnya nilai kesalahan dari masing-masing metode yang digunakan. Metode dengan kesalahan paling kecil merupakan metode yang akan digunakan untuk melakukan peramalan pengguna pitalebar di Indonesia.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Pelaku Industri Telekomunikasi

Pelaku industri telekomunikasi memasuki tahun 2014 dengan optimisme bahwa pasar telekomunikasi akan terus bertumbuh ditunjang oleh pertumbuhan ekonomi Indonesia yang relatif tahan terhadap terpaan krisis global serta didukung oleh stabilitas politik yang baik. Pangsa pasar telekomunikasi dalam negeri masih sangat menjanjikan. Telekomunikasi di Indonesia didominasi dan menguasai pangsa pasar seluler di Indonesia dengan jumlah pelanggan pada akhir tahun 2013, yaitu 3 (tiga) operator telekomunikasi seluler: PT. Telkomsel Tbk. sebesar 131,513 juta (Telkomsel, 2013), PT. XL Axiata Tbk. sebesar 60,172 juta (XL Axiata, 2013) dan PT. Indosat Tbk. sebesar 59,6 juta (Indosat, 2014). Ketiga operator telekomunikasi seluler tersebut yang menentukan harga dan strategi persaingan lainnya. Selebihnya, dengan jumlah pelanggan dibawah 20 juta pelanggan, yaitu PT. Smartfren Telecom Tbk. sebesar 11,332 juta.

Menurut Nonot Harsono Anggota Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia (BRTI) saat ini Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah penyelenggara telekomunikasi seluler terbanyak di dunia jika dibandingkan dengan populasinya, karena ada 10 operator pemain baik teknologi GSM (*Global System for Mobile Communication*) maupun CDMA (*Code Division Multiple Access*).

Pada perspektif lain, layanan internet kini sudah menjadi kebutuhan dasar masyarakat. Jumlah pengguna internet di Indonesia tumbuh pesat didukung oleh biaya koneksi internet yang semakin terjangkau, penggunaan *smartphone* yang semakin meluas serta tersedianya beragam inovasi konten dan aplikasi internet. Hingga tahun 2014, pengguna internet di Indonesia diperkirakan telah mencapai 72,7 juta orang. Sebagian besar merupakan pengguna media sosial seperti facebook, twitter, line dan path. Fakta yang menggembirakan adalah menurut penelitian dari Redwing, hampir 90% pengguna internet di Indonesia mengakses internet melalui perangkat *mobile*. Ketersediaan koneksi internet yang cepat dan stabil menjadi kebutuhan utama pengguna. Namun, harapan masyarakat ini nampaknya belum sepenuhnya tercapai. Sebuah penelitian di kuartal II 2013 melaporkan bahwa kecepatan koneksi internet rata-rata di Indonesia hanya 1,5 Mbps. Di tingkat ASEAN (*Association of South East Asian Nations*), kecepatan tersebut masih kalah dibandingkan dengan Singapura (7,8 Mbps), Thailand (4,7 Mbps), Malaysia (3,2 Mbps), Vietnam (2 Mbps) dan Filipina (1,8 Mbps).

Pelaku bisnis telekomunikasi telah bersiap menerapkan teknologi generasi keempat yang disebut 4G. Teknologi 4G menawarkan segala jenis layanan dengan keunggulan daya jangkauan lebih luas, kecepatan data yang jauh lebih tinggi, harga yang terjangkau serta mampu menyediakan solusi berbasis IP

komprehensif. Hal ini menciptakan peluang bagi operator telekomunikasi seluler, untuk mengembangkan bisnis layanan data yang lebih modern (XL Axiata, 2013 : 61-62).

Telkom dengan bisnis utama adalah jasa telekomunikasi berbasis kabel. Dengan ikut mengembangkan *broadband* melalui jaringan serat optik. Telkom mengembangkan jaringan akses berbasis serat optik yang hingga akhir tahun 2014 mencapai 13,2 juta *homes passed* yang selanjutnya akan menggelar koneksi serat optik ke rumah-rumah dan bangunan (serat *to the home/building*) untuk membangkitkan kembali bisnis *fixed line*. Kontribusi segmen data, internet dan IT meningkat menjadi 32,5% dari 28,2% di tahun sebelumnya. Layanan *broadband fixed line* di Telkom didukung oleh jaringan *backbone* yang superior. Hingga akhir 2014 Telkom telah membangun jaringan *backbone* berbasis serat optik sepanjang 76.700 km. Telkom terus membangun jaringan *backbone* seluruh wilayah Nusantara. Telkom memiliki 9,7 juta pelanggan sambungan telepon tidak bergerak kabel, dan 4,4 juta pelanggan sambungan telepon tidak bergerak nirkabel. Sedangkan pelanggan *fixed broadband* sebanyak 3,4 juta. Kami juga menyediakan beragam layanan komunikasi lain, termasuk layanan multimedia, data dan layanan terkait komunikasi internet, sewa transponder satelit, sirkuit langganan, interkoneksi, televisi kabel dan layanan VoIP (*Voice over Internet Protocol*), serta menjalankan bisnis multimedia, seperti konten dan aplikasi.

Di tahun 2014, Telkom mempromosikan bisnis telepon kabel tidak bergerak dengan menawarkan *fixed broadband* dan layanan IPTV (*Internet Protocol Television*) sebagai bagian dari *product bundling*. *Fixed broadband* merupakan layanan *internet broadband non seluler* yang menggunakan teknologi ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) dan kabel serat optik, dengan nama komersial "Speedy" (Produk Speedy telah di *re-branding* menjadi "IndiHome" yang merupakan layanan *bundling triple play*). Selain itu, Telkom juga menyediakan layanan *broadband internet Pay As You Used (on demand internet)* yaitu layanan *internet broadband* secara *on-demand* dengan memanfaatkan akses Speedy maupun Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) dengan nama komersial "Speedy Instan" (Telkom, 2014).

Telkomsel meluncurkan secara resmi layanan komersial mobile 4G LTE (*Long Term Evolution*) pertama di Indonesia. Layanan Telkomsel 4G LTE memiliki kecepatan data akses mencapai 36 Mbps. Sebagai operator selular nomor 6 terbesar di dunia dalam hal jumlah pelanggan. Dalam upaya memandu perkembangan industri telekomunikasi selular di Indonesia memasuki era baru layanan *mobile broadband*, Telkomsel secara konsisten mengimplementasikan *roadmap* teknologi 3G, HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*), HSPA+ (*High Speed Packet Access Plus*), serta uji coba teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Kini Telkomsel mengembangkan jaringan *broadband* di 100 kota besar di Indonesia. Pada tahun 2014, Telkomsel juga terus perkembangan jaringan *broadband* sejalan dengan *roadmap* teknologi melalui perluasan kapasitas jaringan, cakupan dan program-program berkualitas. Pada tanggal 31 Desember, 2014, Telkomsel memiliki dikembangkan sekitar 15.500 BTS (*Base Transceiver Station*) baru, yang 76% adalah 3G BTS atau NodeB, serta 186 LTE BTS atau e-NodeB (*evolved NodeB*) dikerahkan untuk Jakarta dan Bali. Strategi pengembangan BTS kami didasarkan geografis, dibagi menjadi kelompok dan POI (*Points of Interest*) berbasis titik-titik, seperti fasilitas umum, sekolah-sekolah dan kampus-kampus, daerah wisata, dan sebagainya (Telkomsel, 2013).

XL membidik segmen pasar golongan menengah (*emerging middle class*) yang terdiri dari orang-orang yang baru mulai bekerja, muda dan dinamis. Mereka sangat membutuhkan layanan Data untuk mengakses berbagai sumber informasi dan memenuhi keinginan untuk saling terhubung dalam komunitas bisnis maupun sosial. Ini merupakan strategi yang tepat mengingat pertumbuhan kelas menengah Indonesia yang luar biasa. Jumlah masyarakat kelas menengah meningkat dari 37% dari total penduduk Indonesia pada tahun 2004 menjadi 56,7% pada tahun 2013. Dengan jumlah penduduk Indonesia tahun 2013 mencapai 251 juta jiwa, berarti pada tahun 2014 jumlah kelas menengah Indonesia mencapai lebih dari 125 juta orang.

XL melihat bahwa peningkatan kelas menengah memiliki korelasi terhadap pertumbuhan segmen data. Semakin lama semakin banyak pelanggan yang mengintegrasikan aplikasi terkait data ke dalam kehidupan dan kegiatan mereka sehari-hari. Sejalan dengan pertumbuhan kelas menengah, daya beli untuk

perangkat *mobile* dan *mobile device* yang mendukung pemanfaatan layanan data juga meningkat. XL terus berinovasi mengembangkan segmen data dengan menyajikan layanan digital bernilai tambah seperti *digital entertainment*, *mobile advertising*, *mobile payment*, *mobile money*, *machine to machine* (M2M), *e-commerce* dan *cloud*. Pada dasarnya, XL ingin memberikan layanan data yang mumpuni dengan menitikberatkan prinsip "value for money" bagi pelanggan.

Menyediakan koneksi internet dengan tarif terjangkau menjadi tantangan tersendiri di tengah ketatnya persaingan di industri telekomunikasi. Berbagai upaya efisiensi terus dilakukan untuk menghasilkan harga yang wajar. Kami melakukan apapun agar dapat menjadi *super low cost company*. Di sisi lain, investasi untuk modernisasi infrastruktur dan perluasan jaringan harus tetap dilakukan untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Adanya penambahan spektrum akan mendukung upaya XL meningkatkan kualitas layanan dan jaringan yang lebih baik termasuk mendukung kemampuan XL untuk bersaing pada 4G-LTE di frekuensi 1800 MHz. Sedangkan pelanggan, akan mendapatkan keuntungan dari tersedianya beragam layanan baru yang mendukung gaya hidup digital mereka dan mendapatkan manfaat dari terciptanya komunitas yang lebih besar, distribusi yang lebih baik, dan jangkauan yang lebih luas. Indosat menerapkan teknologi Jaringan Super 4G-LTE adalah jaringan nirkabel tercepat penerus jaringan 3G dengan standard baru untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan jaringan. Teknologi 4G-LTE ini menggunakan teknologi yang berbeda dari 3G. Kecepatan akses jaringan Indosat Super 4G-LTE adalah mencapai 185 Mbps (*download*) dan mencapai 41 Mbps (*upload*) (Indosat, 2013).

4.2 Variabel Peramalan Penggunaan PitaLebar

Hasil pengumpulan data lapangan lokasi penelitian akan dijelaskan di bawah ini, tetapi sebelumnya diuraikan data untuk seluruh Indonesia mengenai pengguna pitalebar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti jumlah penduduk Indonesia, Produk Domestik Bruto (PDB), pendapatan per kapita, laju pertumbuhan ekonomi dan perkembangan inflasi, disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Variabel Peramalan Pengguna Pitalebar di Indonesia

Tahun	Pengguna (Ribuan)	Penduduk (Ribuan)	PDB (jutaan)	Pendapatan Per Kapita (Ribuan)	Pertumbuhan Ekonomi (%)	Inflasi (%)	Laju Penetrasi (%)
2005	16.000	219.852	2.774.281.100	11.179.5	5,69	17,11	25.00 %
2006	20.000	222.192	3.339.479.600	13.196.2	5,50	6,60	10.00 %
2007	20.000	225.642	3.950.893.200	15.416.8	6,35	6,59	13.64 %
2008	25.000	228.523	4.271.044.600	19.509.1	6,01	11,06	20.00 %
2009	30.000	230.870	4.653.539.200	20.974.9	4,63	2,78	40.00 %
2010	42.000	237.641	6.446.851.900	23.974.4	6,22	6,96	30.95 %
2011	55.000	241.134	7.419.187.100	27.487.0	6,49	3,79	14.55 %
2012	63.000	245.138	8.229.439.400	30.674.7	6,23	4,30	14.13 %
2013	72.000	248.818	9.083.972.200	32.463.7	5,78	8,38	22.67 %

Sumber: BPS 2014 dan APJII 2014

4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan Pengguna Pitalebar

4.3.1 Jumlah Penduduk

Tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2013 rata-rata sebesar 1,39% dan 1,49% per tahun sesuai hasil Sensus Penduduk 2010. Pertumbuhan penduduk Indonesia secara nasional masih relatif cepat, hal ini dapat diketahui setiap tahun tingkat kelahiran semakin meningkat. Disisi lain, jumlah penduduk yang besar merupakan pangsa pasar yang besar bagi operator telekomunikasi, terutama pada usia antara 5 tahun sampai dengan 60 tahun dalam menggunakan pitalebar.

Penduduk dalam suatu negara menjadi faktor terpenting dalam pelaksanaan pembangunan karena menjadi subyek dan obyek pembangunan (Randy Suryoranu, 2014).

Menurut proyeksi yang dilakukan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dengan menilik populasi absolut Indonesia di masa depan, maka negeri ini akan memiliki penduduk lebih dari 250 juta jiwa pada tahun 2015, lebih dari 270 juta jiwa pada tahun 2025, lebih dari 285 juta jiwa pada tahun 2035 dan 290 juta jiwa pada tahun 2045. Baru setelah 2050, populasi Indonesia akan berkurang. Menurut proyeksi PBB, pada tahun 2050 dua pertiga populasi Indonesia akan tinggal di wilayah perkotaan. Sejak 40 tahun yang lalu, Indonesia sedang mengalami sebuah proses urbanisasi yang pesat makanya sekarang sekitar separuh dari jumlah total penduduk Indonesia tinggal di wilayah perkotaan. Proses ini menunjukkan perkembangan positif bagi perekonomian Indonesia karena urbanisasi dan industrialisasi akan membuat pertumbuhan ekonomi lebih maju dan menjadikan Indonesia negeri dengan tingkat pendapatan menengah ke atas (Indonesia Investments, 2015).

4.3.2 Produk Domestik Bruto (PDB)

Pengertian Produk Nasional Bruto (PNB)/ *Gross National Product* (GNP) adalah jumlah barang dan jasa yang dihasilkan oleh faktor-faktor produksi milik warga negara baik yang tinggal di dalam negeri maupun di luar negeri, tetapi tidak termasuk warga negara asing yang tinggal di negara tersebut. Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu negara dalam suatu periode tertentu adalah data Produk Domestik Bruto (PDB), baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. PDB pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi.

PDB atas dasar harga berlaku menggambarkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada setiap tahun, sedangkan PDB atas dasar harga konstan menunjukkan nilai tambah barang dan jasa tersebut yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tertentu sebagai dasar. PDB atas dasar harga berlaku dapat digunakan untuk melihat pergeseran dan struktur ekonomi, sedang harga konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun. Perekonomian Indonesia yang diukur berdasarkan besaran Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga berlaku triwulan II-2015 mencapai Rp 2.866,9 triliun dan atas dasar harga konstan 2010 mencapai Rp 2.239,3 triliun (BPS, 2015).

4.3.3 Pendapatan Per Kapita

Pendapatan per kapita adalah besarnya pendapatan rata-rata penduduk di suatu negara yang diperoleh dari hasil pembagian pendapatan nasional suatu negara dengan jumlah penduduk negara tersebut. Biasanya, pendapatan per kapita sering disebut dengan Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita (BPS, 2014). Pendapatan per kapita sering digunakan untuk mengukur kemakmuran sebuah negara. Semakin besar pendapatan per kapita, negara tersebut akan dinilai semakin makmur. Pendapatan rata-rata per kapita penduduk Indonesia pada tahun 2013 sebesar Rp 32.463.700 per tahun atau Rp 2.705.308 per bulan. Walaupun pertumbuhan ekonomi melambat dari tahun ke tahun, Pemerintah pada tahun 2015 telah menaikkan upah minimum regional (UMR) menjadi Rp 3,1 juta. Pendapatan per kapita menunjukkan daya beli masyarakat dalam untuk memenuhi kebutuhan hidup.

4.3.4 Laju Pertumbuhan Ekonomi

Ekonomi Indonesia triwulan III-2015 terhadap triwulan III-2014 (*y-on-y*) tumbuh 4,73 persen meningkat dibanding triwulan II-2015 yang tumbuh 4,67 persen. Pertumbuhan didorong oleh hampir semua lapangan usaha, dimana pertumbuhan tertinggi dicapai di Bidang Informasi dan Komunikasi yang tumbuh 10,83 persen (BPS, 2015). Pertumbuhan ekonomi Indonesia 5 (lima) tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 menunjukkan penurunan atau perlambatan, yaitu: 2011 sebesar 6,49%, 2012 sebesar 6,23%, tahun sebesar 2013 sebesar 5,78%, 2014 sebesar 5,03 dan 2015 sebesar 4,67%.

Struktur ekonomi Indonesia secara spasial pada triwulan II-2015 didominasi oleh kelompok provinsi di pulau jawa dan pulau sumatera. Kelompok provinsi di pulau Jawa memberikan kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Bruto, yakni sebesar 58,35%, diikuti oleh pulau Sumatera sebesar

22,31%, dan pulau Kalimantan 8,22%. Semakin baik laju pertumbuhan ekonomi suatu negara, semakin meningkat daya beli masyarakat. Akibatnya, meningkat pula kesejahteraan masyarakatnya. Seiring dengan meningkatnya perekonomian, pendapatan masyarakat Indonesia pun ikut meningkat. Jumlah masyarakat miskin menurun dan jumlah masyarakat menengah meningkat.

4.3.5 Inflasi

Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa secara umum, dimana barang dan jasa tersebut merupakan kebutuhan pokok masyarakat atau turunya daya jual mata uang suatu negara. Bila harga barang secara umum naik terus-menerus, maka masyarakat akan panik sehingga perekonomian tidak berjalan normal, karena di satu sisi ada masyarakat yang berlebihan uang memborong barang, sementara yang kekurangan uang tidak bisa membeli barang. Akibatnya negara rentan terhadap segala macam kekacauan yang ditimbulkannya. Di sisi lain, bila inflasi berkepanjangan, maka produsen banyak yang bangkrut karena produknya relatif akan semakin mahal sehingga tidak ada yang mampu membeli. Termasuk produk-produk teknologi informasi komunikasi (TIK), termasuk produk pitalebar. Bila diperhatikan laporan dari BPS, sumbangsih TIK terhadap inflasi rendah tetapi masyarakat daya beli menurun akan mempengaruhi juga produk-produk TIK. Akibat inflasi secara umum adalah menurunnya daya beli masyarakat karena secara riil tingkat pendapatannya juga menurun. Jadi, misalkan besarnya inflasi pada tahun yang bersangkutan naik sebesar 5% sementara pendapatan tetap, maka berarti secara riil pendapatan mengalami penurunan sebesar 5% yang akibatnya relatif akan menurunkan daya beli sebesar 5% juga (Putong, 2002: 254). Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi peramalan pengguna pitalebar di Indonesia maka dilakukan uji analisis faktor. Data yang digunakan adalah data yang berasal dari Badan Pusat Statistik dan survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) Tahun 2014. Hasil analisis korelasi antar variabel tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Korelasi Antar Variabel

		Zscore (Pengguna)	Zscore (Jml_Penduduk)	Zscore (Laju_ekonomi)	Zscore (PDB)	Zscore (Inflasi)	Zscore (Pdptn_kapita)	Zscore (penetrasi)
Correlation	Zscore (Pengguna)	1.000	.982	.441	.991	-.346	.972	.987
	Zscore (Jml_Penduduk)	.982	1.000	.479	.996	-.388	.995	.987
	Zscore (Laju_ekonomi)	.441	.479	1.000	.503	.080	.464	.391
	Zscore (PDB)	.991	.996	.503	1.000	-.374	.986	.987
	Zscore (Inflasi)	-.346	-.388	.080	-.374	1.000	-.399	-.349
	Zscore (Pdptn_kapita)	.972	.995	.464	.986	-.399	1.000	.974
	Zscore (penetrasi)	.987	.987	.391	.987	-.349	.974	1.000
Sig. (1-tailed)	Zscore (Pengguna)		.000	.101	.000	.164	.000	.000
	Zscore (Jml_Penduduk)	.000		.081	.000	.134	.000	.000
	Zscore (Laju_ekonomi)	.101	.081		.069	.413	.089	.132
	Zscore (PDB)	.000	.000	.069		.143	.000	.000
	Zscore (Inflasi)	.164	.134	.413	.143		.127	.162
	Zscore (Pdptn_kapita)	.000	.000	.089	.000	.127		.000
	Zscore (penetrasi)	.000	.000	.132	.000	.162	.000	

Sumber: Data diolah

Pada Tabel 2 di atas kita dapat melihat bahwa korelasi antara pengguna pitalebar dengan variabel pendapatan per kapita, jumlah penduduk dan produk domestik bruto serta variabel penetrasi pitalebar sangat kuat dan positif. Sementara korelasi dengan laju inflasi berkorelasi negatif. Dengan demikian, kita dapat menginterpretasikan semakin tinggi nilai dari pendapatan per kapita, jumlah penduduk, produk domestik bruto, laju ekonomi dan penetrasi pitalebar, maka pengguna pitalebar akan semakin naik, sedangkan semakin tinggi nilai inflasi maka pengguna pitalebar akan menurun.

Kemudian pada baris sig.(1-tailed) menunjukkan signifikansi korelasi antara variabel-variabel tersebut. Korelasi antara pengguna pitalebar dengan variabel pendapatan per kapita, produk domestik bruto, jumlah

penduduk, dan laju penetrasi pitallebar signifikan, ini terlihat dari nilai p -value masing-masing variabel yang kurang dari nilai 0.05 yang berarti memang terdapat hubungan antara variabel tersebut dengan bertambahnya pengguna pitallebar, sedangkan laju ekonomi dan inflasi tidak signifikan dalam mempengaruhi bertambahnya jumlah pengguna pitallebar.

4.4 Peramalan Pengguna Pitallebar di Indonesia

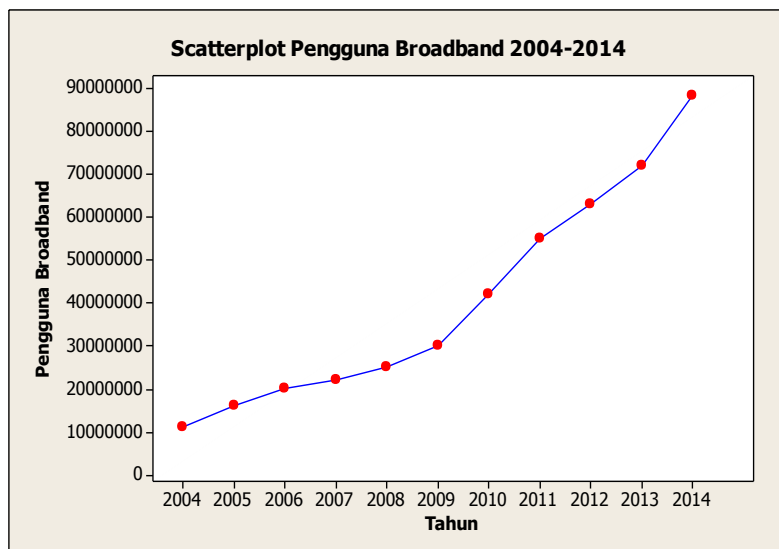
Untuk mendapatkan hasil peramalan jumlah pengguna *broadband* di Indonesia diperlukan data historis jumlah pengguna internet di masa yang lalu. Pada kajian ini, data historis pengguna pitallebar diperoleh dari hasil survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia yang dilakukan pada tahun 2014. Pertumbuhan jumlah pengguna internet di Indonesia disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Pengguna Pitallebar 2004-2014

Tahun	Jumlah Pengguna	Penetrasi
2004	11.200.000	
2005	16.000.000	42.86 %
2006	20.000.000	25.00 %
2007	22.000.000	10.00 %
2008	25.000.000	13.64 %
2009	30.000.000	20.00 %
2010	42.000.000	40.00 %
2011	55.000.000	30.95 %
2012	63.000.000	14.55 %
2013	71.900.000	14.13 %
2014	88.100.000	22.67 %

Sumber: (APJII, 2014)

Dalam bentuk grafik, *scatter plot* data jumlah pengguna pitallebar tahun 2004 sampai dengan 2014 diperlihatkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Jumlah Pengguna Pitallebar 2004-2014

Sebelum menentukan teknik analisis yang digunakan tepat atau tidak, terlebih dahulu kita harus melakukan uji akar satuan (*unit root test*).

Tabel 4. Uji Akar Unit Pengguna Pitalebar

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.133275	0.9815
Test critical values:		
1% level	-5.295384	
5% level	-4.008157	
10% level	-3.460791	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sumber : Data diolah

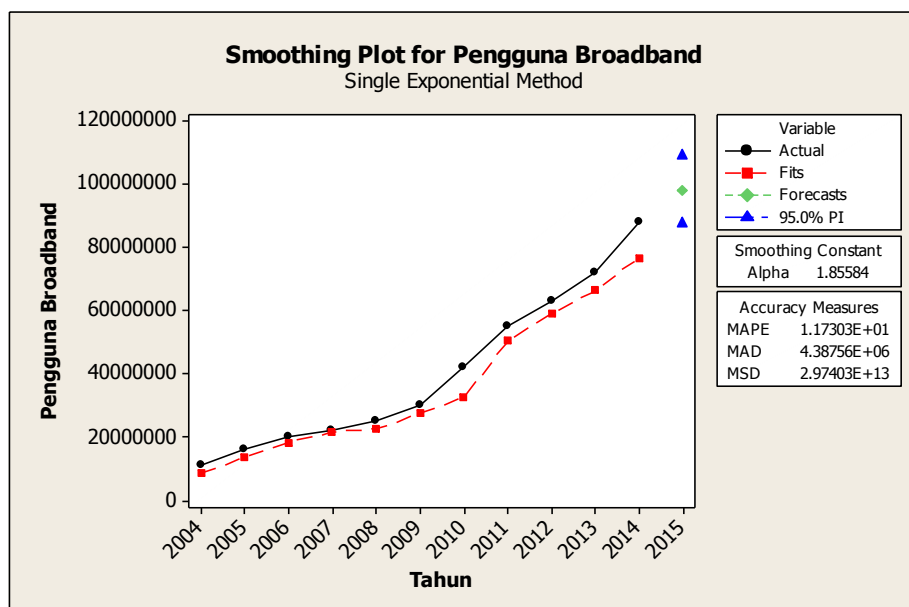
Pada Tabel 4, kita dapat melihat bahwa nilai *t-Statistic* dari *Augmented Dickey-Fuller* (0,133275) masih lebih kecil dari nilai *critical values* baik pada level 1%, 5%, maupun 10%, ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak *stasioner*.

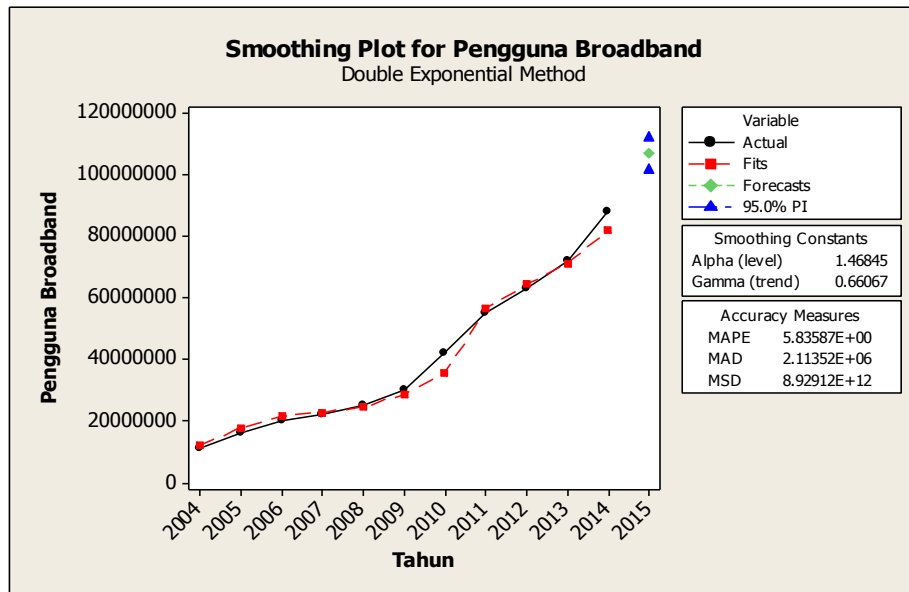
Tabel 5. Uji Tren Pengguna Pitalebar

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PENGGUNA(-1)	-0.027203	0.204114	-0.133275	0.8977
C	850714.8	2304765.	0.369111	0.7230
@TREN("2004")	1419636.	1427884.	0.994223	0.3532
R-squared	0.617552	Mean dependent var		7690000.
Adjusted R-squared	0.508281	S.D. dependent var		4764790.
S.E. of regression	3341198.	Akaike info criterion		33.12488
Sum squared resid	7.81E+13	Schwarz criterion		33.21566
Log likelihood	-162.6244	Hannan-Quinn criter.		33.02530
F-statistic	5.651570	Durbin-Watson stat		1.573419
Prob(F-statistic)	0.034594			

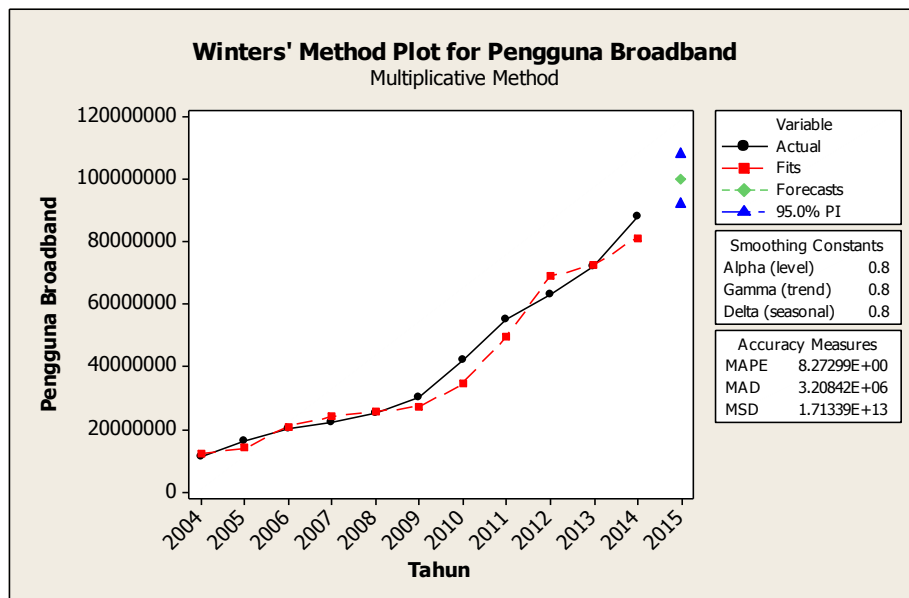
Sumber : Data diolah

Berdasarkan tabel 5. kita dapat melihat bahwa *t-statistic* dari tren (0,994223) lebih besar dari tingkat kepercayaan 1%, 5% atau 10%. Hal ini menunjukkan bahwa tren tidak signifikan atau data tidak memiliki tren. Dari analisis pada tabel 4 dan tabel 5 dapat diketahui bahwa data tidak *stasioner* dan data tidak memiliki tren, maka data dapat dianalisis dengan dua teknik analisis yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*. Pada kajian ini, peramalan pengguna pitalebar di Indonesia akan menggunakan teknik analisis *exponential smoothing*.

Gambar 2. Peramalan Pengguna Pitalebar Dengan Metode *Single Exponential Smoothing*



Gambar 3. Peramalan Pengguna Pitalebar Dengan Metode *Double Exponential Smoothing*



Gambar 4. Peramalan Pengguna Pitalebar Dengan Metode *Triple Exponential Smoothing*

Berdasarkan hasil analisis ketiga teknik pemulusan eksponensial seperti yang terlihat pada gambar 2, gambar 3 dan gambar 4, maka diperoleh nilai kesalahan sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. MAPE, MAD dan MSD

Teknik Analisis	MAPE	MAD	MSD
Metode <i>single exponential smoothing</i>	1.17303E+01	4.38756E+06	2.97403E+13
Metode <i>double exponential smoothing</i>	5.83587E+00	2.11352E+06	8.92912E+12
Metode <i>triple exponential smoothing</i>	8.27299E+00	3.20842E+06	1.71339E+13

Sumber : Data diolah

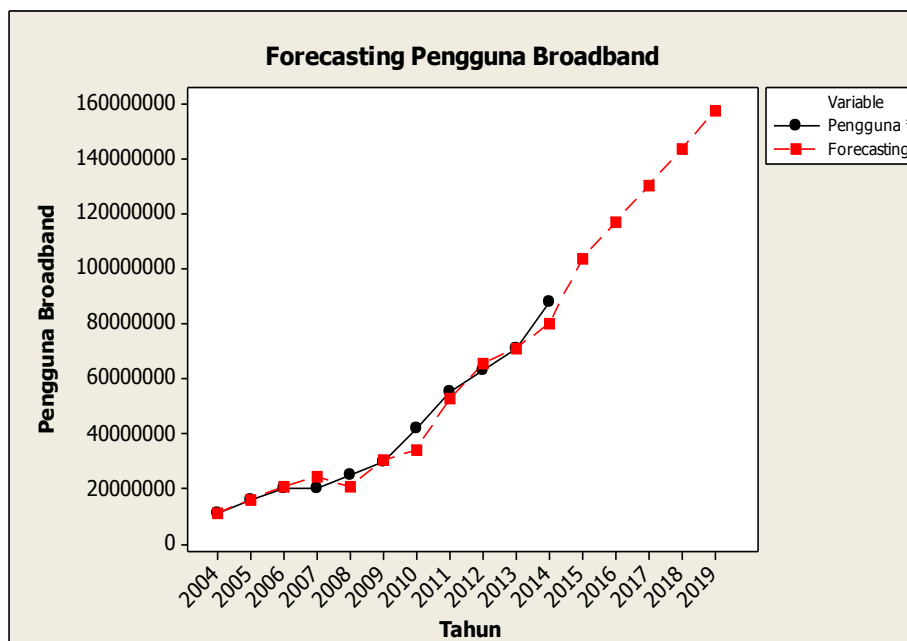
Dengan melihat akurasi dari masing-masing metode *forecasting* menggunakan metode *exponential smoothing*, yaitu dengan cara melihat nilai kesalahan yang terlihat pada Tabel 2, diketahui bahwa nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSD (*Mean Square Deviation*) terkecil dihasilkan oleh metode *double exponential smoothing*. Dengan demikian, metode *double exponential smoothing* dipilih sebagai metode terbaik untuk mendapatkan peramalan jumlah pengguna pitalebar di masa yang akan datang.

Tabel 7. Peramalan Pengguna Pitalebar

Tahun	Data	St	bt	F
2004	11.200.000	11.200.000	4.800.000	
2005	16.000.000	16.000.000	4.800.000	
2006	20.000.000	19.803.984	4.335.458	20.800.000
2007	22.000.000	21.475.794	3.093.133	24.139.442
2008	25.000.000	25.105.622	3.343.447	24.568.926
2009	30.000.000	30.380.009	4.244.038	28.449.069
2010	42.000.000	43.807.256	8.527.086	34.642.047
2011	55.000.000	55.653.139	10.074.973	52.334.343
2012	63.000.000	62.331.558	8.490.820	65.728.113
2013	71.200.000	71.292.525	8.710.097	70.822.378
2014	88.100.000	90.084.020	13.412.061	80.002.622
2015				103.496.080
2016				116.908.141
2017				130.320.202
2018				143.732.263
2019				157.144.323

Sumber: Data diolah

Grafik peramalan pengguna pitalebar tahun 2004-2014 disajikan dalam gambar 5.



Gambar 5. Peramalan Pengguna Pitalebar

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing*, maka kita dapat memperoleh proyeksi jumlah pengguna pitalabar tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 berturut-turut adalah 103.496.080, 116.908.141, 130.320.202, 143.732.263, 157.144.323 seperti yang disajikan pada Tabel 12.

5. Simpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Lima faktor yang mempengaruhi penggunaan pitalabar yaitu jumlah penduduk, produk domestik bruto, pendapatan per kapita, laju pertumbuhan ekonomi dan inflasi, dan laju penetrasi. Jumlah penduduk Indonesia dari tahun ke tahun selalu meningkat. Kondisi ini merupakan pangsa pasar yang besar dalam meningkatkan penggunaan pitalabar. Sedangkan empat faktor yang lain merupakan sektor ekonomi yang tentunya sangat memberikan peluang untuk berkembangnya pitalabar dengan catatan laju pertumbuhan ekonomi sangat baik, misalnya pendapat per kapita masyarakat meningkat maka kesempatan untuk menggunakan pitalabar juga dapat tercapai.

Peramalan dilakukan untuk mengetahui perkiraan di masa yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan untuk membuat perencanaan. Hasil peramalan menunjukkan pengguna pitalabar lima tahun kedepan selalu meningkat.

5.2 Saran

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin besar, produk domestik bruto yang semakin tinggi, pendapatan perkapita semakin besar dan perkembangan inflasi dibawah satu digit, walaupun laju pertumbuhan ekonomi belum baik, maka kondisi tersebut masih memberikan nilai tambah bagi operator telekomunikasi untuk mendapatkan profit dan dapat mengalokasi dana cukup besar untuk investasi jaringan pitalabar.

Hasil peramalan yang menunjukkan pengguna pitalabar untuk tahun yang akan datang selalu meningkat. Dengan demikian, pengambil kebijakan perlu untuk lebih cepat merealisasikan target rencana pembangunan pitalabar tahun 20015 sampai dengan tahun 2019, sehingga masyarakat secara luas dapat mengakses internet. Hal ini perlu menjadi perhatian bagi regulator terutama dalam menata kembali frekuensi spektrum karena dengan meningkatnya penggunaan pitalabar dibutuhkan alokasi spektrum yang lebih besar.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan pegawai Badan Pusat Statistik dan Asosiasi Penyelenggara Jasa Intenet Indonesia yang telah menyediakan data dalam kajian ini. Terima Kasih mendalam kepada Sdr. Seno Tribroto dalam membantu menyelesaikan kajian ini.

Daftar Pustaka

- APJII dan Puskakom Universitas Indonesia. (2014). *Profil Pengguna Internet Indonesia 2014*. Jakarta: APJII.
- Ariansyah, K. (2014). Proyeksi Jumlah Pelanggan Telepon Bergerak Seluler di Indonesia. *Buletin Pos Dan Telekomunikasi*, 12(2), 151–166.
- Badan Pusat Statistik. (2014). *Indonesia Dalam Angka dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2014*. Jakarta: BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Ekonomi Indonesia Triwulan II-2015 Tumbuh 4,67 Persen Sedikit Melambat Dibandingkan Triwulan I-2015. *Berita BPS*. Jakarta.
- Christodoulos, Charisios, Christos Michalakelis, D. V. (2010). Forecasting with limited data: Combining ARIMA and diffusion models. *Technological Forecasting & Social Change An International Journal*, 77, 558–565.
- Grosso, M. (2006). Determinants of Broadband Penetration in OECD Nations. Regulatory Development Branch Australian Competition and Consumer Commission.
- Harsono, N. (2013). Asing makin cengkeram industri telekomunikasi Indonesia. Retrieved from <http://www.merdeka.com>
- Indonesia Investment. (2015). Penduduk Indonesia. Retrieved from <http://www.indonesia-investments.com/id/budaya/demografi/item67>

- Jeon, Yongil., Kwang R. Hyun., Clive Granger W. J. (2004). Long-Term Technological Forecasting, *Telecommunications Forecasting. Teletronikk* 4.04, 100(4).
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. (2014). Rencana Pitalebar Indonesia (Indonesia Broadband Plan) 2014-2019, Konektivitas-Inovasi-Transformasi, Jakarta. Kementerian PPN/BAPPENAS.
- Lampiran Peraturan Presiden RI. Nomor 96 tahun 2014 Tentang Rencana Pitalebar Indonesia 2014-2019. (n.d.).
- Peraturan Presiden RI Nomor 96 tahun 2014 Tentang Rencana Pitalebar Indonesia 2014-2019. (n.d.).
- PT. Indosat Tbk. (2013). *Laporan Tahunan Indosat 2013*. Jakarta. Retrieved from <http://indosat.com/id/investor-relation/informasi-keuangan/laporan-tahunan>
- PT. Telkom Indonesia Tbk. (2014). *Laporan Tahunan 2014 Telkom Indonesia*. Jakarta. Retrieved from <http://www.telkom.co.id/assets/uploads/2013/05/ar-telkom-2014-bahasa.pdf>
- PT. Telkomsel Tbk. (2013). *Laporan Tahunan Telkomsel 2013*. Jakarta. Retrieved from <http://www.telkomsel.com/about/investor-relations/25-Annual-Report.html>
- PT. XL Axiata Tbk. (2013). *Laporan Tahunan XL Axiata 2013*. Jakarta. Retrieved from <http://www.xl.co.id/corporate/en/investor/information/annual-report>
- Putong, I. (2002). *Ekonomi Mikro dan Makro* (2nd ed.). Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Rudiantara. (2014). Pembangunan Infrastruktur Telekomunikasi (Komitmen dan Tantangan), Dialog Akhir Tahun 2014 dengan Masyarakat Telekomunikasi (Mastel). Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika.
- Surve, A. V. (2014). Study of Technology Forecasting Methods. *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*, 1(5), 600–605.
- Suryoranu, Randy. (2014). Makalah Kependudukan Indonesia. Magelang: Universitas Muhammadiyah.
- Tjiptono, Fandy. (2012). *Service Management*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.